

doc. Ing. Zdeněk Florian, CSc.
Ústav mechaniky těles, mechatroniky a biomechaniky
FSI – Fakulta strojního inženýrství
VUT – Vysoké učení technické Brno

Oponentní posudek
disertační práce Yogesh Deepak Bansod, M.Sc.
na téma:
Výpočtová simulace mechanických zkoušek
izolovaných živočišných buněk

Studijní obor: Inženýrská mechanika – FSI VUT v Brně
Školitel: prof. Ing. Jiří Burša, Ph.D.

1. Úvod

Předložená doktorská disertační práce se zabývá, výpočtovou simulací mechanických zkoušek živočišných buněk. Živočišné buňky jsou základní funkční a stavební jednotkou živých organismů. Zajišťují veškeré životní děje a procesy. Výzkum živočišných buněk má komplexní charakter. Týká se nejen biologie, biochemie a dalších vědních oborů, ale také biomechaniky. Poznatky týkající se živočišných buněk jsou významné nejen z hlediska obecného poznání, ale jejich využití přináší nové metody a postupy léčení různých nemocí. Proto je téma disertační práce zabývající se modelováním mechanických zkoušek živých buněk je velmi aktuální.

2. Hodnocení stěžejních částí disertační práce

Předložená disertační práce je rozdělena do šesti kapitol. Úvodní kapitola je vedle motivace věnovaná cílům předložené disertační práce. Cíle předložené disertační práce jsou zaměřeny především na modelování mechanického chování buňky a jejich prvků. Jednotlivé dílčí cíle jsou konkrétně formulovány.

Navazující kapitola je věnovaná přehledu poznatků z oblastí předložené disertační práce. Největší pozornost je věnovaná výpočtovému modelování v buněčné biomechanice. Na základě analýzy publikovaných poznatků autor navrhuje vytvoření MKP modelu buňky umožňující predikci mechanických vlastností buněk různých vlastností.

Stěžejními kapitolami jsou kapitoly tři a čtyři, které jsou věnované tvorbě bendo-tensegritnímu modelu suspendované buňky a jeho modifikaci. Tvorba všech dílčích modelů je detailně popsána, včetně parametrické studie vlivu jednotlivých komponent. Byla prokázána dobrá shoda výsledků experimentů a řešení.

Postup a výsledky řešení byly detailně analyzovány a získané závěry jsou uvedeny v závěrečných kapitolách práce.

3. Dotazy a připomínky

3.1 Připomínky

Práce má výbornou grafickou úroveň.

3.2. Dotazy

- Proč autor neuvádí použité prvky ve zkrácené verzi disertační práce?
- Druhý krok u modelu tahového zatížení buňky na str. 43 odpovídá experimentu?

4. Zhodnocení tezí

Předložené teze splňují základní požadavky pro jejich vytištění podle směrnice VUT Brno. U předložených tezí pouze postrádám seznam zkratk a použité prvky u vytvořených modelů.

5. Závěr

Na základě prostudování předložené disertační práce konstatuji, že předložená práce splnila vyčerpávajícím způsobem stanovené cíle. Autor prokázal při návrhu nové diagnostické metody schopnost samostatné vědecké práce, jak v oblasti experimentálního, tak výpočtového modelování. Práce přináší nové poznatky a je významným krokem pro vytvoření praktické diagnostické metody. Práce je zpracována na výborné grafické úrovni. Je výsledkem velkého množství provedených experimentů a numerických simulací.

Práce autora je podložena publikační činností.

Vyhodnocení a vyvozené závěry prokazují, že autor se výborně orientuje v řešené problematice Aplikované mechaniky.

Na základě vysoké úrovně předložené disertační práce a získání nových vědeckých poznatků, doporučuji práci předložit k obhajobě a po jejím obhájení udělit akademický titul Ph.D.